

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takahiko TOKUMASU, et al.

GAU: unassigned

SERIAL NO: New Application

EXAMINER: unassigned

FILED: Herewith

FOR: CHARGING DEVICE, IMAGE FORMING PROCESS CARTRIDGE, AND IMAGE FORMING APPARATUS INCLUDING THE CHARGING DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-303202	October 17, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000

Fax. (703) 413-2220

(OSMMN 05/03)

I:\USERMDAV\24s\243764\PRIORITY REQ.DOC

David A. Bilodeau

Registration No. 42,325

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月17日
Date of Application:

出願番号 特願2002-303202
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2002-303202]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年 8月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号 出証特2003-3069852

【書類名】 特許願
【整理番号】 0202918
【あて先】 特許庁長官殿
【提出日】 平成14年10月17日
【国際特許分類】 G03G 15/02
【発明の名称】 帯電装置、作像ユニット及び画像形成装置
【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 徳増 貴彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 杉浦 健治

【特許出願人】

【識別番号】 000006747
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100063130
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 武久
【電話番号】 03-3350-4841

【選任した代理人】

【識別番号】 100091867
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤田 アキラ
【電話番号】 03-3350-4841

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006172

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808800

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 帯電装置、作像ユニット及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体を帯電させるための帯電部材に直流電圧に交流電圧を重畠した帯電電圧を印加し、前記帯電部材と像担持体間に放電を生じさせて像担持体を帯電させる帯電装置において、

前記交流電圧の周波数を f (Hz), 前記像担持体の移動速度を v (mm/s) とするとき、

$$7 \leq f/v \leq 17$$

であることを特徴とする帯電装置。

【請求項 2】 像担持体を帯電させるための帯電部材に直流電圧に交流電圧を重畠した帯電電圧を印加し、前記帯電部材と像担持体間に放電を生じさせて像担持体を帯電させる帯電装置において、

前記交流電圧の周波数を f (Hz), 前記像担持体の移動速度を v (mm/s) とするとき、

$$9 \leq f/v \leq 15$$

であることを特徴とする帯電装置。

【請求項 3】 少なくとも画像形成領域の帯電時に前記交流電圧の周波数 f と像担持体の移動速度 v の関係が成立することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の帯電装置。

【請求項 4】 画像形成領域外の帯電時における前記交流電圧の周波数 f と像担持体の移動速度 v の関係が

$$0.5 \leq f/v \leq 7$$

であることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の帯電装置。

【請求項 5】 前記帯電部材と像担持体が微小ギャップを有して対向配置されることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の帯電装置。

【請求項 6】 前記帯電部材が回転可能なローラ状に構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の帯電装置。

【請求項 7】 請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の帯電装置を備え、少な

くとも該帶電装置と像担持体とが一体的に組みつけられて画像形成装置本体に対して着脱可能に構成されていることを特徴とする作像ユニット。

【請求項 8】 前記帶電装置の帶電部材を清掃する清掃部材と、前記像担持体に接触して設けられる接触部材とを有し、該清掃部材及び接触部材が当該作像ユニットに組み付けられて画像形成装置本体に対して着脱可能に構成されていることを特徴とする、請求項 7 に記載の作像ユニット。

【請求項 9】 請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の帶電装置又は作像ユニットを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 前記像担持体がアモルファスシリコン系表面層を有する感光体として構成されることを特徴とする、請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の作像ユニット又は画像形成装置。

【請求項 11】 前記像担持体がフィラーを分散した表面層を有する感光体として構成されることを特徴とする、請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の作像ユニット又は画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置における帶電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】特開平 10-312098 号公報

【特許文献 2】特開昭 63-7380 号公報

【特許文献 3】特開平 7-287433 号公報

【特許文献 4】特開平 5-150564 号公報

【特許文献 5】特開平 11-84825 号公報

【0003】

電子写真方式による複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置においては、従来、像担持体に帶電を施す帶電手段としてはコロナ放電を利用するもの

が主流であった。図8は、非接触方式の帯電手段を備える従来の画像形成装置の一例における、作像部付近を示す概略構成図である。この図において、感光体ドラム51の周囲には帯電チャージャ52、現像器53、転写手段54、分離手段55、クリーニングユニット56、除電ランプ(QL)57等が配設されている。非接触方式の帯電手段である帯電チャージャ52は、コロナ放電を利用するものである。

【0004】

しかしこロナ放電を用いた帯電手段は、オゾンが多量に発生してしまうという不具合があり、またコロナ放電を行わせるために5～10kVという高電圧を印加する高電圧電源が必要であるので画像形成装置の低コスト化を図ることが難しかった。

【0005】

そこで、近年は、コロナ放電を利用しないで帯電部材を像担持体に接触させる接触型の帯電手段が多く提案されている。この接触型の帯電手段では、上記コロナ放電を用いた帯電手段の場合に挙げた問題点の多くが解消される一方、像流れと呼ばれる異常画像の発生や像担持体の摩耗量が増大するなどの問題も発生している。また、印加電圧に交流を用いた場合は騒音の発生も問題になっている。加えて、前記帯電手段がトナーや紙紛を像担持体（感光体）と帯電部材間で擦りつけるので汚染を助長し、それによる汚れも問題となっている。前記問題を解消する技術の一例が上記特許文献1に開示されており、補助帯電部材と帯電部材を用いて印加電圧を制御することによって、前記帯電手段のトナーや紙粉等による汚れを防止すると共に、クリーナレスシステムにおけるポジゴーストと呼ばれる異常画像の発生等を防止している。

【0006】

電子写真プロセスは、感光体を一様に帯電させる帯電部など各部でコロナ放電を利用する場合が多いが、このコロナ放電により生成物が発生する。例えば、オゾン、窒素酸化物があげられる。オゾンは高濃度で画像形成装置内に滞留すると感光体表面を酸化し、感光体光感度の低下や帯電能の劣化を生じさせ、形成画像が悪化する（参考文献：明珍 寿史 他、“オゾンによる感光体劣化軽減のための

コロナチャージャの開発”、電子写真学会誌、第31、1、1992など）。また、感光体以外の部材の劣化が促進され、部品寿命が低下する等の不具合もある。

【0007】

画像流れ物質の原因は窒素酸化物と考えられているが、窒素酸化物は次のような不具合を発生させる。放電により窒素酸化物が発生することが知られているが、窒素酸化物は空気中の水分と反応して硝酸が、また金属などと反応して金属硝酸塩が生成される。さらに、放電領域中では、アンモニウムイオンも同時に形成されており、このアンモニウムイオンが窒素酸化物と反応し、化合物が生成される。これらの生成物は低湿環境下では高抵抗であるが、高湿環境下では空気中の水と反応し低抵抗となる。よって、感光体表面に硝酸または硝酸塩による薄い膜が形成されると、画像が流れたような異常画像が発生する。これは硝酸、硝酸塩が吸湿することで低抵抗となり、感光体表面の静電潜像が壊れてしまうためである。

【0008】

さらに、窒素酸化物は放電後も空気中に分解されずにその場に留まっているため、窒素酸化物から生成された化合物の感光体表面への付着は帯電を行っていないとき、すなわち、プロセスの休止期間中にも生じる。そして、この化合物は時間が経過するにつれて感光体の表面から内部に浸透していくという説もある。

【0009】

感光体表面の付着物は、クリーニング時に感光体を少しづつ削りとることで除去するといった方法が取られている。しかしながら、コスト上昇や経時による劣化問題が起こり、本質的な解決策とはなっていない。

【0010】

ところで、近年は帯電部材を感光体に接触（近接）させて感光体を帯電させる接触帯電装置が提案、実用化されている。例えば、ローラ状の帯電部材を感光体上に接触従動させて感光体の帯電を行うものが知られている。この接触帯電方式は、従来用いられているコロナ帯電方式に比べてオゾンの発生量が極めて少ない、印加電圧が低いため電源のコストが小さくなる、電気絶縁の設計が行いやすい

等の利点を有している。もちろん、上記のオゾンなどによる不具合も低減する。

【0011】

例えば、上記特許文献2に開示されているように、ローラ状の帯電部材を感光体上に接触従動させて感光体の帯電を行うものが知られている。しかし、窒素酸化物は接触もしくは近接タイプの帯電装置を用いた場合も発生するので、画像が流れたような異常画像は完全に発生しなくなるというわけではない。これまで、画像流れと呼ばれる異常画像の発生率は、近接帯電のほうが、均一帯電に必要な印加電圧が高くなるため不利だと考えられていたが、接触させた場合と同等であることが判っている。

【0012】

また、接触タイプの帯電装置では帯電部材がゴム材であるため、長期間装置を停止させた場合、感光体に接した状態にあるローラが変形する可能性がある。また、ゴムは吸水しやすい材料であるため環境の変化に伴う電気抵抗変動が大きい。さらに、ゴムはその弾性を発揮させるためや劣化防止のため数種の可塑剤や活性剤を必要としており、導電性顔料を分散させるためには分散補助剤を用いることも少なくない。つまり、感光体の表面はポリカーボネートやアクリルといった非晶性樹脂であるため、上述の可塑剤や活性剤および分散補助剤に対し非常に弱い。また、接触帯電方式では帯電部材と感光体との間に異物を巻き込み、帯電部材が汚染されて帯電不良が発生する。あるいは、直接感光体にローラが触れているために長期保存した場合に感光体が汚染され、そのために横スジ等の画像不良を生じることがある。

【0013】

そこで、帯電ローラを感光体に対し非接触で配置することで、上記の感光体汚染、ローラの変形などの問題を解決する方法も提案されている。非接触帯電ローラのDC帯電を行った場合、帯電電位は、印加バイアスだけではなく帯電ローラと感光体とのギャップ距離にも依存することが知られている。

【0014】

ギャップ距離の変化で帯電電位が変化し、異常画像となってしまうという課題を解決するために、上記特許文献3では以下のようにしている。帯電器の放電面

に微小な凹凸を設けることで、安定放電を行うのである。これにより、ギャップの変動があった場合でも異常画像の生じない均一帯電を可能としている。

【0015】

しかし、特許文献3に記載のものは、放電の安定性のために微小な凹凸を必要としている。この凹凸は、放電という過酷な条件にさらされているなど、経時で変化する（なくなる）可能性がある。凹凸がなくなると、所期の効果を得ることができず、均一帯電が出来なくなる。つまり、長期にわたり均一帯電を行うことが難しい可能性がある。さらに、均一帯電可能な微小な凹凸の範囲が限定されているため生産工程が難しくなり、コストが上昇する可能性もある。

【0016】

ところで、帯電バイアスの印加方式には、DC電圧とDC+AC重畠タイプがある。感光体へのダメージに関してはAC電圧の方が大きいことが知られている。感光体は、帯電部での放電によりコロナチャージャと同様に放電生成物が生成される。DC+AC重畠タイプのローラ帯電の方が、この生成物の量が多い。これは、DC+AC重畠タイプが逆放電を帯電ローラと感光体との間で起こしているため、DC放電より放電回数が格段に多いためだと考えられる。DC電圧を印加する方式は、ギャップ変動による帯電電位のばらつき、放電の安定性などの問題により、実用化が難しい。このため、DC+AC重畠タイプが、非接触帯電の場合には、適した方式だと考えられる。しかし、DC+AC重畠方式も、DC電圧方式に比べギャップ変動に対して帯電電位の安定性、放電の安定性に関して強いとはいえる、変動が大きくなりすぎると安定性がなくなり、異常画像の原因となってしまう。

【0017】

また、最近では、帯電部材（実質的な帯電を行う部分）と像担持体表面との間に微小ギャップを設けることにより、帯電部材が像担持体表面に接触して帯電部材が汚れる不具合を抑制し、或いは像担持体表面が早期に劣化する不具合を防止することが提案されている。

【0018】

この微小ギャップを設ける方式の場合、ギャップが大きくなりすぎるとストリ

ーマ放電が発生するため、像担持体表面を均一に帯電することができず、像担持体上に形成されたトナー像に斑点状の異常画像が発生し、その画質が劣化する。そこで従来より、像担持体表面と帯電部材との間の微小ギャップを少なくとも $100 \mu\text{m}$ 以下の値に設定してストリーマ放電の発生を阻止し、トナー像の画質向上を図るようにしている。

【0019】

また、上記特許文献 4 には、帯電ローラに対して直流電圧に重畠させて印加する交流電圧の周波数を、感光体の線速に関連して規定することが記載されている。

しかし、帯電バイアス電圧の周波数の関係が上記の値では、視覚で捉えられる濃度ムラとして見えてしまうという欠点がある。図 9 に示すように、帯電ローラに印加する交流電圧の振幅周期の山あるいは谷が 1 mm 幅の間に何回あるかを示す空間周波数が少ないと（図 9 の場合、空間周波数は 3 本／mm）、これを現像した時には人間の視覚で濃度ムラが確認できることになる。また、特許文献 4 には、放電開始電圧 (V_{th}) の 2 倍以下の電圧を印加することが良いとの記載がある（請求項 2）が、前記電圧では感光体から帯電部材への放電（所謂、逆放電と呼ばれる放電）が起こらないという不具合がある。

【0020】

また、上記特許文献 5 には、潜像形成時以外の帯電時には交流電流（交流電圧の振幅、周波数）を潜像形成時のそれよりも下げるようにすることが記載されている。すなわち、図 10 に示すように、画像部で高周波数にし、画像部以外の時にはそれ以下の周波数にするものである。

【0021】

この特許文献 5 においては、潜像形成時以外の帯電時における交流電流（交流電圧の振幅、周波数）を潜像形成時のそれよりも下げるようになっているが、周波数については妥当な値が記載されていない。そして、特許文献 5 の技術は画像流れを防ぐ方法として書かれているが、本願発明者らの実験結果では、図 11 に示すように、画像流れに対してほとんど効果が無いことが判っている。すなわち、図 11 のグラフにおいて、周波数を変えた場合でも画像流れ物質の量に変化が現

れていな。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来の帯電装置においては、画像流れの発生や感光体の汚染に伴う画像不良、濃度ムラ、あるいは長期にわたる均一帯電の確保、放電安定性、さらにはコスト上昇の抑制等、種々の問題が充分に解決されていない。

【0023】

また従来、像担持体を帯電する場合において、帯電ローラに印加する直流に交流を重畠した電圧の交流電圧の周波数(f)は均一帯電を行うためには高い方が好ましいという説が一般的であった。しかしながら、周波数を高くすると像担持体表面が劣化しトナーや紙粉等が像担持体表面に固着することによると思われるフィルミング現象が発生し、前記フィルミング部が帯電できなくなつて異常画像が発生するという問題がある。加えて、帯電ローラ等の帯電部材にも同様のフィルミング現象が発生する場合も多い。一方、交流電圧の周波数が低いとハーフトーン画像や同濃度で形成されたベタ画像等で、画像ムラが発生するという問題があつた。

【0024】

なお、フィルミングとは、像担持体表面が放電やその他の要因等により劣化し、トナーや紙粉等が像担持体表面に固着することである。帯電ローラで像担持体の帯電を行う場合は、放電によって像担持体の表面の分子が切断されて劣化するという説がごく一般的である。また、像担持体の表面にトナーに内添されたワックス等が付着して、それが核となってフィルミングが発生するという説もある。加えて、クリーニングブレードやクリーニングブラシ或いは現像キャリアによつて像担持体の表面が傷ついて、前記傷が核となりフィルミングが発生するという説もある。これらの説全てが実験等により確認されている訳ではない。

【0025】

本発明は、従来の帯電装置における上述の問題を解決し、フィルミング現象の発生を防止するとともに像担持体及び帯電部材の寿命を延ばすことができ、加えて濃度ムラの無い高画質を提供することのできる帯電装置、作像ユニット及び画

像形成装置を提供することを課題とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】

前記の課題は、本発明により、像担持体を帯電させるための帯電部材に直流電圧に交流電圧を重畠した帯電電圧を印加し、前記帯電部材と像担持体間に放電を生じさせて像担持体を帯電させる帯電装置において、前記交流電圧の周波数を f (Hz)，前記像担持体の移動速度を v (mm/sec) とするとき、 $7 \leq f/v \leq 17$ であることにより解決される。

【0027】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、像担持体を帯電させるための帯電部材に直流電圧に交流電圧を重畠した帯電電圧を印加し、前記帯電部材と像担持体間に放電を生じさせて像担持体を帯電させる帯電装置において、前記交流電圧の周波数を f (Hz)，前記像担持体の移動速度を v (mm/sec) とするとき、 $9 \leq f/v \leq 15$ であることを提案する。

【0028】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、少なくとも画像形成領域の帯電時に前記交流電圧の周波数 f と像担持体の移動速度 v の関係が成立することを提案する。

【0029】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、画像形成領域外の帯電時における前記交流電圧の周波数 f と像担持体の移動速度 v の関係が $0.5 \leq f/v \leq 7$ であることを提案する。

【0030】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記帯電部材と像担持体が微小ギャップを有して対向配置されることを提案する。

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記帯電部材が回転可能なローラ状に構成されていることを提案する。

【0031】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、請求項1～6のいずれか1項に

記載の帯電装置を備え、少なくとも該帯電装置と像担持体とが一体的に組みつかけられて画像形成装置本体に対して着脱可能に構成されていることを提案する。

【0032】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記帯電装置の帯電部材を清掃する清掃部材と、前記像担持体に接触して設けられる接触部材とを有し、該清掃部材及び接触部材が当該作像ユニットに組み付けられて画像形成装置本体に対して着脱可能に構成されていることを提案する。

【0033】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、請求項1～8のいずれか1項に記載の帯電装置又は作像ユニットを備えることを提案する。

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記像担持体がアモルファスシリコン系表面層を有する感光体として構成されることを提案する。

【0034】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記像担持体がフィラーを分散した表面層を有する感光体として構成されることを提案する。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。

図1は、本発明に係る帯電装置の一例を備える画像形成装置の作像部付近を示す概略構成図である。この図において、像担持体としての感光体ドラム1の周囲には帯電ローラ2、現像手段3、転写手段4、分離手段5、クリーニングユニット6、除電ランプ(QL)7等が配設されている。帯電ローラ2にはクリーニングブラシ(ブラシローラ)8が付設されている。符号9は定着装置である。

【0036】

本例では、クリーニングユニット6はクリーニングローラにブラシローラを付設したものであるが、図8に示すクリーニングユニット56のように、ブレードタイプでも構わない。

【0037】

図2は、帯電ローラ2付近の拡大図である。この図に示すように、帯電ローラ

2は、感光体ドラム1に対して微小ギャップを持たせて対向配置している。微小ギャップの大きさは、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ とする。帯電ローラ2には、直流電圧（一例として-700V）に交流電圧（一例としてピークツーピーク電圧 $V_{pp} = 2\text{ kV}$ 、周波数3kHz）を重畠した帯電バイアスが印加される。

【0038】

通常、帯電ローラ2の回転方向は、ギヤ等の駆動機構（図示せず）により感光体ドラム1の回転方向（図中時計回り）と逆方向の回転（図中反時計回り）となるように設けられるが、感光体ドラム1と同方向に回転させても構わない。帯電ローラ2の回転速度は、感光体ドラム1の線速と同じにするのが通常であるが、感光体線速より速くしても良い。感光体線速より遅くすると帯電が不安定になる場合が生じるので注意が必要である。

【0039】

本例では、帯電ローラ2にクリーニングブラシ8を付設しており、帯電ローラ2に付いたトナー等の汚れを除去するようにしている。接触型帯電ローラの場合には帯電バイアスとして直流電圧だけを印加する構成もあるが、本例の非接触型（微小ギャップを有する）帯電ローラでは、直流電圧に交流電圧を重畠して印加している。

【0040】

図3は、帯電ローラ2の構成を示す断面図である。

本発明における帯電手段は、像担持体（感光体）表面に対向配置される帯電部材を有するものである。その帯電部材は適宜な形態に構成できるものであるが、本実施例では当該帯電部材が帯電ローラとして構成されている。このような帯電部材は、図3に示すように、円柱状に形成された導電性の芯金2aと、その芯金2aに固定された円筒状の中抵抗層2bと、帯電ローラの外周面に積層された表層2cとを有している。

【0041】

芯金2aは、例えば、直径が4～20mm程度のステンレス鋼やアルミニウムなどの高い剛性と導電性を有する金属材料や、 $1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、好ましくは $1 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の体積抵抗率を有する高剛性の導電性樹脂などによ

って構成される。本例では芯金2aが帯電ローラ2の芯軸を構成している。

【0042】

中抵抗層2bの体積抵抗率は $10^4 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 程に設定され、その厚さは例えば $1 \sim 2 \text{ mm}$ 程度に設定される。

表層2cの体積抵抗率は $10^6 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 程に設定され、該表層の体積抵抗率は中抵抗層2bの体積抵抗率よりも多少高くなっていることが好ましい。かかる表層2cの厚さは、例えば $10 \mu\text{m}$ 程度である。

【0043】

図4は帯電ローラ2と感光体ドラム1のギャップを形成する構成を示す側面図である。この図に示すように、帯電ローラ2の軸方向の両端部近傍の位置で、帯電ローラ2の周面にスペーサ部材2dを巻装することで微小ギャップを形成している。ここでは、スペーサ部材としてテープを用いているが、コロ等によりギャップを形成しても構わない。

【0044】

帯電ローラ2の各部を構成する材料の具体例を列挙する。

スペーサ部材2dを構成するテープの材料としては、アルミニウム、鉄、ニッケルなどの金属及びその酸化物、Fe-Ni合金、ステンレス鋼、Co-Al合金、Ni鋼、ジュラルミン、モネル、インコネルなどの金属合金、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)などのオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)などのポリエチル樹脂、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、及びその共重合体(例えばPFA、FEP)などのフッ素樹脂、ポリイミド樹脂などを挙げることができる。特にトナーが固着し難い離型性の高い材料を用いることが好ましい。また、テープとして導電材料を用いるときは、その表面に絶縁層又は半抵抗体層をコートするなどして、テープと像担持体との間を絶縁する。

【0045】

中抵抗層2bは、ベース材とこれに分散された導電剤により構成され、そのベース材としては、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)などのオレフィン系樹脂、ポリスチレン(PS)及びその共重合体(AS, ABS)などのス

チレン系樹脂、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）などのアクリル系樹脂など、加工性のよい汎用樹脂を用いることができる。

【0046】

中抵抗層2bの導電剤としては、過酸化リチウムなどのアルカリ金属塩、過塩素酸ナトリウムなどの過塩素酸塩、テトラブチルアンモニウム塩などの4級アンモニウム塩、高分子型導電剤などのイオン系導電剤を用いることができ、またケッテンブラック、アセチレンブラックなどのカーボンブラックを用いることもできる。

【0047】

表層2cもベース材に導電剤を分散した材料から構成でき、そのベース材としては、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエスチル樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂などの適宜な材料を用いることができ、特にトナーが固着し難い材料を選択することが好ましい。

【0048】

表層2cの導電材としては、ケッテンブラックやアセチレンブラックなどのカーボンブラック、酸化インジウム、酸化スズなどの金属酸化物などから成る電子伝導性導電剤、またはその他の適宜な導電剤を用いることができる。ただし、帯電ローラ2の材料を上記の材料に限定するものではない。

【0049】

さて、従来例に関連して図9で説明したように、帯電ローラに印加する交流電圧の空間周波数が少ない場合には、現像後において人間の視覚で濃度ムラが視認されてしまう。人間の視覚感度で言うと、空間周波数が少ないほど感度が高く（ムラが大きく）、周波数が多くなるに伴って感度が低くなる（ムラが目立たなくなる）。そして、7本/mm以上では感度が非常に小さく、9本/mm以上ではほとんど感度が無くなる。従って、本発明では、空間周波数の下限を7本/mmに設定した。また、上記視覚感度より、より好ましくは9本/mm以上である。

【0050】

そして、印加する電圧の周波数の上限は、フィルミングの発生を元に決定した

。本願発明者らの実験では像担持体の線速を 185 mm/sec、周波数を 2000 Hz と 4500 Hz で実験を行ったところ、2000 Hz ではフィルミングは発生せず、4500 Hz ではフィルミングが発生した。この時の空間周波数は、2000 Hz の時は約 10.8 本/mm となり、4500 Hz の時は約 24.3 本/mm になる。

【0051】

別の実験で、像担持体の線速を 141 mm/sec、周波数を 2000 Hz と 2500 Hz で実験を行ったところ、2000 Hz ではフィルミングが発生しなかったが、2500 Hz では発生した。この時の空間周波数は、2000 Hz の時は約 14.2 本/mm となり、2500 Hz の時は約 17.7 本/mm になる。これらの結果から、空間周波数の上限値としては、最大でも 17.7/mm が良いことが判り、余裕を持って空間周波数の上限値を 17 本/mm と決定した。フィルミングをより確実に抑制するためには、空間周波数の上限値を 15 本/mm とすることが好ましい。

【0052】

なお、図 2 に示した帯電バイアス（周波数 3 kHz）の場合、感光体ドラム 1 の線速を 200 mm/sec とすると空間周波数は 15 本/mm となる。

【0053】

そして、図 9 においては電圧の振幅であるピーク・ツー・ピーク電圧 (V_{pp}) は示されていないが、特許文献 1 の請求項 2 では放電開始電圧 (V_{th}) の 2 倍よりも低い電圧を印加することが記載されている。しかし本実施例では、帯電ローラに印加する電圧の山及び谷部分で放電が常に発生するように、ピークツーピーク電圧 (V_{pp}) を常に放電開始電圧 (V_{th}) の 2 倍以上とした。

【0054】

ところで、本発明においては帯電部材に印加する交流電圧の周波数を上記のように規定したが、画像形成領域外では上記の値に縛られる必要は無い。むしろ、フィルミング防止の観点からは、空間周波数が低い方が良い。ただし、感光体の帯電電位が大きく下がるようでは、感光体にトナーが付着するなどの問題が発生する。したがって、感光体の帯電電位が下がらないようにする必要がある

。本願発明者らの実験からは、空間周波数が0.5本/mm程度であれば、帯電電位がほとんど変化ないことが判っており、これを画像形成領域外での下限値とした。図5に、空間周波数と感光体帯電電位の関係をグラフにて示す。この図から判るように、空間周波数が0.5本/mm以上で帯電電位はほぼ一定である。なお、画像形成領域外における空間周波数の上限は、ここでは、画像形成領域における空間周波数の下限値である7本/mm未満に設定するものとする。

【0055】

図6は、本発明を適用した画像形成装置の一例における全体構成を示す断面図である。図6において、装置本体のほぼ中央部には、図1で説明したものとほぼ同様の作像ユニットが配置されている。図1の構成と異なる主な点は、転写チャージャ4及び分離チャージャ5に代えて転写搬送ベルトユニット14を用いていることである。図1の構成と同部材あるいは同機能のものには同じ符号を付してある。なお、図6においては、帯電ローラ2に付設されたクリーニングブラシ8及び除電ランプ7は図示を省略している。

【0056】

装置上部位置には露光手段の一例であるレーザ書き込みユニット11が、また、装置下部位置には給紙手段としてのカセット12が配設されている。感光体ドラム1の右斜め下方の符号10はレジストローラである。また、図において装置左側面外部には排紙トレイ13が設けられている。

【0057】

本例の画像形成装置において、帯電ローラ2には、図1の構成と同様、直流電圧に交流電圧を重畠した帯電バイアスが印加される。その帯電バイアスにおける交流電圧の周波数については、図1～4で説明した場合と同様であるので、説明を省略する。

【0058】

また、本例の画像形成装置において、装置本体内に配置された像担持体を有している。この像担持体は円筒状の導電性ベースの外周面に感光層を有するドラム状の感光体により構成されているが、複数のローラに巻き掛けられて回転駆動される無端ベルト状の像担持体を用いることもできる。

【0059】

図6に示した感光体ドラム1は、画像形成動作時に図中時計回りに回転駆動され、このとき感光体ドラム1が帯電手段2によって所定の極性に帯電される。帯電手段2によって帯電された感光体ドラム1には、レーザ書き込みユニット11から出射する光変調されたレーザ光Lが照射され、これによって感光体ドラム1に静電潜像が形成される。図示した例では、レーザ光が照射された像担持体表面部分の電位の絶対値が低下して、ここが静電潜像（画像部）となり、レーザ光が照射されずに電位の絶対値が高く保たれた部分が地肌部となる。次いで、この静電潜像は、現像手段3を通るとき、所定の極性に帯電されたトナーによって、トナー像として可視像化される。LEDアレイを有する露光手段や、原稿面を照明し、その原稿画像を像担持体上に結像する露光手段（アナログ方式）などを用いることもできる。

【0060】

一方、給紙カセット12から、記録媒体としての例えば転写紙が送り出され、感光体ドラム1と転写搬送ベルトユニット14が対向する転写領域に向けて、レジストローラ10により転写紙が所定のタイミングで送り込まれる。そして、感光体ドラム1上に形成されたトナー像が転写紙上に静電的に転写される。トナー像を転写された転写紙は、転写搬送ベルトユニット14によって定着装置9に送られ、定着装置9によって熱と圧力の作用によってトナー像が転写紙上に定着される。定着装置9を通った転写紙は排紙トレイ13上に排出される。転写紙に転写されずに感光体表面に残された転写残トナーは、クリーニング手段6によって除去される。

【0061】

現像手段3は、現像ケース内に乾式の現像剤を収容している。現像ローラ15はその現像剤を担持しながら搬送する現像部材である。現像剤としては、例えばトナーとキャリアを有する2成分現像剤や、キャリアを有さない1成分系現像剤を用いることができる。また液状の現像剤を用いる現像手段を採用することもできる。現像ローラ3aが図中反時計方向に回転駆動され、このとき現像ローラ15の周面に現像剤が担持されて搬送され、現像ローラ15と感光体ドラム1の間

の現像領域に運ばれた現像剤のトナーが静電潜像に静電的に移行して、その静電潜像がトナー像として可視像化される。

【0062】

転写搬送ベルトユニット14においては、感光体ドラム1上のトナーの帶電極性と逆極性の転写電圧が印加される転写ローラを有している。なお、転写ローラに限らず、転写ブラシ、転写ブレード或いはコロナワイヤを有するコロナ放電器より成る転写手段などを用いることもできる。また、感光体ドラム1上のトナー像を直に最終記録媒体としての転写紙に転写する代りに、中間転写体を介してトナー像を最終記録媒体に転写するように構成することもできる。

【0063】

クリーニングユニット16は、基端部がクリーニングケース16aに支持されたクリーニングブレード17と、クリーニングケース16aに回転自在に支持されたファーブラシ18より成るクリーニング部材を有し、これらのクリーニング部材が感光体ドラム1の表面に当接してその表面に付着する転写残トナーを清掃する。かかるクリーニング手段以外の適宜な形態のクリーニング手段を用いることもできる。

【0064】

本例の画像形成装置では、トナー像転写後に像担持体表面に付着する転写残トナーを除去するクリーニング手段6を有しているが、クリーニング手段を省略し、転写残トナーを例えば現像手段により除去するように構成することもできる。

【0065】

ところで、本例の画像形成装置においては、帶電ローラ2を回転自在に支持するケーシング（図示せず）と、クリーニングユニット16のクリーニングケース16aが一体のユニットケース（図示せず）として構成され、このユニットに感光体ドラム1が回転自在に組み付けられている。このようにして、帶電ローラ2と感光体ドラム1とが一体的に組み付けられて成る作像ユニットが構成され、その作像ユニットが画像形成装置本体に着脱可能に装着されている。

【0066】

帶電ローラ2と感光体ドラム1は、微小ギャップが一定に保たれた状態でユニ

ットケースに組み込まれていて、その微小ギャップを一定に保ったまま作像ユニットを画像形成装置本体に対して着脱できるように構成している。このため、作像ユニットを着脱する際に、微小ギャップの大きさが大きく変動してしまう不具合を防止できる。感光体ドラム1と帯電ローラ2を画像形成装置本体に別々に着脱できるように構成してもよいが、この構成によると、感光体ドラム1や帯電ローラ2の着脱時に微小ギャップが変化するおそれがあり、均一な帯電が出来なくなる可能性がある。

【0067】

また、本例の作像ユニットは、帯電ローラ2の他に、感光体ドラム1に接触する接触部材を有している。図6に示した例では、前述のように、クリーニングケース16aにクリーニングブレード17とファーブラシ18が組み付けられていて、これらの部材が像担持体に接触する接触部材を構成している。クリーニングケース16aは上述の如く帯電ローラ2を支持するケーシングと一体のユニットケース（図示せず）として構成されている。したがって、作像ユニットを着脱する際に、クリーニングブレード17とファーブラシ18の感光体ドラム1に接触する部材も一体的に着脱される。

【0068】

これらの接触部材（本例ではクリーニングブレード17とファーブラシ18）を帯電ローラ2とは別々に画像形成装置本体に着脱できるように構成してもよいが、そのようにすると、その接触部材の着脱時にこれらの部材が像担持体に接触して移動する（像担持体を押圧することもある）ので、像担持体に大きな外力が加えられ、これによって帯電ローラ2と感光体ドラム1の微小ギャップが変動してしまう恐れがある。これに対し、クリーニングブレード17とファーブラシ18等の接触部材も作像ユニットの要素にすれば（一体的に着脱する部材に含めれば）、作像ユニットを画像形成装置本体に対して着脱するとき、クリーニングブレード17とファーブラシ18より成る接触部材も共に着脱されるので、これらの部材が像担持体に対して相対的に動くことはなく、これにより上記微小ギャップが大きく変動するおそれはない。

【0069】

図6に示した画像形成装置では、上述の如く構成された帯電ローラ2と感光体ドラム1を有しているのであるが、感光体ドラム1の表面に大きなうねりなどの凹凸があると、前述の各構成（接触部材が作像ユニットと一体的に着脱する構成）を採用しても、感光体ドラム1の回転時に微小ギャップの大きさが変動しやすくなる。そこで、感光体ドラム1をアモルファスシリコン系表面層を有する感光体として構成することが好ましい。かかる像担持体はその表面を極めて平滑に仕上げることができるので、その像担持体の回転時に帯電ローラとの微小ギャップの大きさが変動することを効果的に抑え、前述の構成による効果をより確実なものにすることができる。硬度に優れるアモルファスシリコン系表面層を有する感光体と本発明による帯電装置により、経時において極めて安定した高画質を得ることができる。

【0070】

また像担持体としては、例えば0.1μm以下のアルミナ粉などのフィラーを分散した表面層を有する感光体として構成することもできる。その場合、感光体の表面硬度が高められ、耐摩耗性が向上するので、その寿命を大きく伸ばすことが可能となる。硬度に優れるフィラーを分散した表面層を有する感光体と本発明による帯電装置により、経時において極めて安定した高画質を得ることができる。

【0071】

次に、本発明をカラー画像形成装置に適用した実施例について説明する。

図7は、像担持体としての感光体ドラム1を複数個（本例では4つ）有するカラー画像形成装置の作像部を示す構成図である。この図に示すように、本例のカラー画像形成装置は、転写搬送ベルトユニット24の上辺に沿って4つの感光体ドラム1を並べた、いわゆるタンデム型フルカラー画像形成装置である。本例において、各感光体ドラム1を中心とする像形成ユニットの構成は同一であるので、一つを代表して説明する。

【0072】

感光体ドラム1の周囲には、帯電手段としての帯電ローラ2、現像手段23、クリーニングユニット26等が配設されている。帯電ローラ2には、図1の例と

同様のクリーニング部材（ブラシローラ）が付設されているが図示を省略している。クリーニングユニット26は、ブレードタイプのクリーニング手段である。本例においては、各像形成ユニット毎に固体光書き込み装置であるLEDアレイヘッド21が設けられている。

【0073】

本例のカラー画像形成装置においても、帯電ローラ2には、図1の構成と同様、直流電圧に交流電圧を重畠した帯電バイアスが印加される。その帯電バイアスにおける交流電圧の周波数については、図1～5で説明した場合と同様であるので、説明を省略する。

【0074】

本例のタンデム型フルカラー画像形成装置では、例えば、左から順にイエロー、シアン、マゼンタ、ブラックのトナー像が、各像形成ユニットにて形成され、転写搬送ベルトユニット24によって搬送される転写紙上に重ね転写することでフルカラー画像を得ることができる。モノクロ画像の場合は、ブラックトナーを扱う作像ユニットのみで画像を形成する。

【0075】

以上、本発明を図示例によって説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、1つの像担持体の周囲に複数個（例えば4つ）の現像装置を配置したカラー画像形成装置は従来より周知であるが、かかる画像形成装置の像担持体を帯電する帯電装置にも、本発明を適用することができる。また、各実施例における像担持体の線速や帯電バイアスの周波数等も一例であり、本発明の範囲内で変更できるものである。

【0076】

【発明の効果】

以上説明したように、本願発明の帯電装置によれば、帯電部材に印加する交流電圧の周波数をf（Hz），前記像担持体の移動速度をv（mm/sec）とするとき、 $7 \leq f/v \leq 17$ であるので、フィルミング現象を抑制して異常画像の発生を防止することができる。また、フィルミング現象による像担持体及び帯電部材の寿命低下を防止することができる。また、濃度ムラを抑制することができ

る。

【0077】

請求項2の構成により、帯電部材に印加する交流電圧の周波数を f (Hz) , 前記像担持体の移動速度を v (mm/sec) とするとき、 $9 \leq f/v \leq 15$ とすることにより、濃度ムラをより少なくし、フィルミング現象の発生をより確実に防止することができる。

【0078】

請求項3の構成により、少なくとも画像形成領域の帯電時に前記交流電圧の周波数 f と像担持体の移動速度 v の関係が成立することにより、少なくとも画像形成領域において濃度ムラとフィルミング現象の発生を防止することができる。

【0079】

請求項4の構成により、画像形成領域外の帯電時における前記交流電圧の周波数 f と像担持体の移動速度 v の関係が $0.5 \leq f/v \leq 7$ であるので、画像形成領域外におけるフィルミング現象の発生をより確実に防止することができる。

【0080】

請求項5の構成により、帯電部材と像担持体が微小ギャップを有して対向配置されるので、フィルミング現象の発生がより抑制される。また、像担持体及び帯電部材の寿命低下を防止することができる。

【0081】

請求項6の構成により、帯電部材が回転可能なローラ状に構成されているので、帯電部材の清掃が容易になり帯電部材におけるフィルミング発生を防止することができる。

【0082】

請求項7の構成により、作像ユニットには少なくとも帯電装置と像担持体とが一体的に組みつけられて画像形成装置本体に対して着脱可能に構成されているので、作像ユニットを着脱した場合でも帯電装置と像担持体の関係が変化せず、両者のギャップ等を変動させることがない。

【0083】

請求項8の構成により、帯電部材の清掃部材及び像担持体への接触部材が作像

ユニットに組み付けられて画像形成装置本体に対して着脱可能に構成されているので、作像ユニットを着脱した場合でも各部材が像担持体に当接するなどして帶電装置と像担持体の関係を変化させることなく、両者のギャップ等を変動させることがない。

【0084】

請求項9の発明に係る画像形成装置によれば、フィルミング現象を防止して帶電部材の経時的な劣化に伴う不具合を防止することができるので、帶電装置に起因する異常画像の発生を防ぐことができる。

【0085】

請求項10の構成により、像担持体がアモルファスシリコン系表面層を有する感光体として構成されるので、硬度に優れる感光体とフィルミング現象を防止した帶電装置により、経時において極めて安定した画像を得ることができる。

【0086】

請求項11の構成により、像担持体がフィラーを分散した表面層を有する感光体として構成されるので、硬度に優れる感光体とフィルミング現象を防止した帶電装置により、経時において極めて安定した画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る帶電装置の一例を備える画像形成装置の作像部付近を示す概略構成図である。

【図2】

帶電ローラ付近の拡大図である。

【図3】

帶電ローラの構成を示す断面図である。

【図4】

帶電ローラと感光体ドラムのギャップを形成する構成を示す側面図である。

【図5】

空間周波数と感光体帶電電位の関係を示すグラフである。

【図6】

本発明を適用した画像形成装置の一例における全体構成を示す断面図である。

【図7】

本発明を適用したタンデム型フルカラー画像形成装置の一例における作像部を示す構成図である。

【図8】

従来の画像形成装置の一例における、作像部付近を示す概略構成図である。

【図9】

帯電ローラに印加する交流電圧の空間周波数を示すグラフである。

【図10】

従来の画像形成装置の一例における、帯電バイアスに関わるシーケンスチャートである。

【図11】

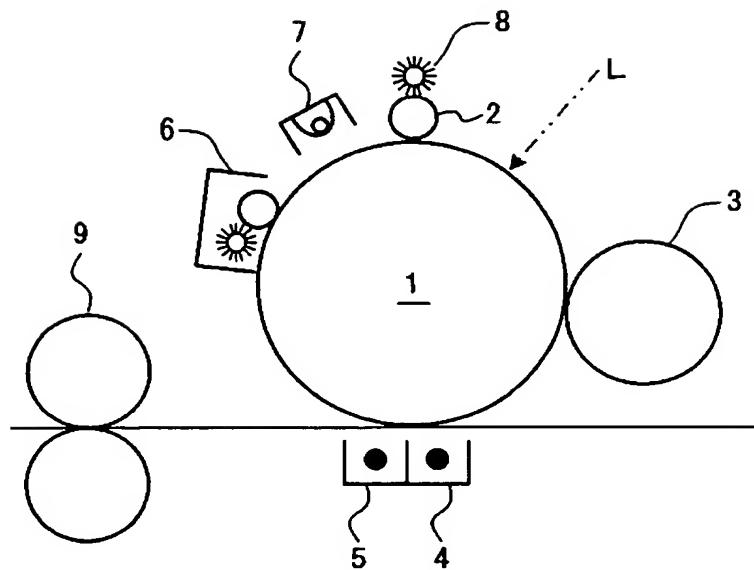
その従来例における画像流れ物質の量を示すグラフである。

【符号の説明】

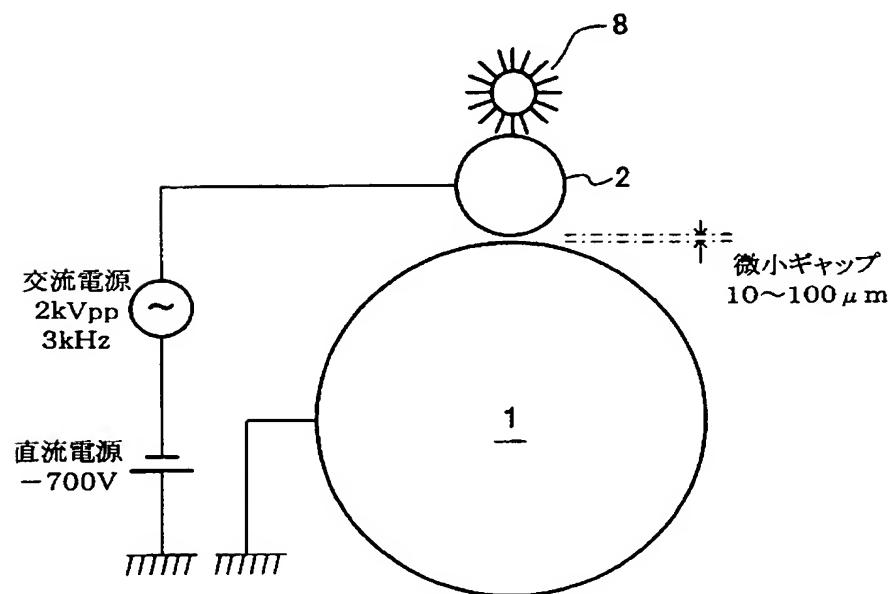
1	感光体ドラム（像担持体）
2	帯電ローラ（帯電部材）
2 d	スペーサ部材
3, 2 3	現像装置
6, 1 6	クリーニングユニット
8	クリーニングブラシ
1 1, 2 1	書き込み装置
1 6 a	クリーニングケース
1 7	クリーニングブレード
1 8	ファーブラシ

【書類名】 図面

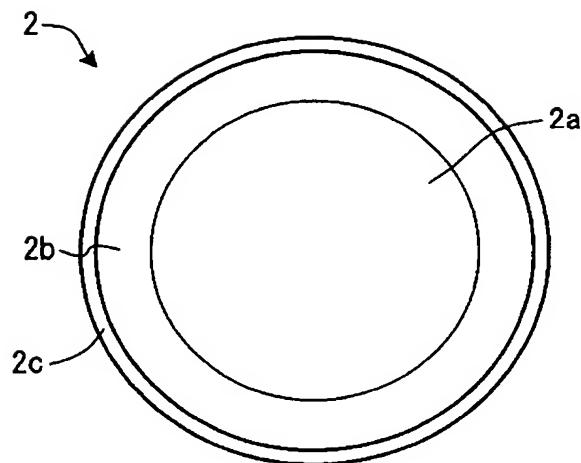
【図 1】



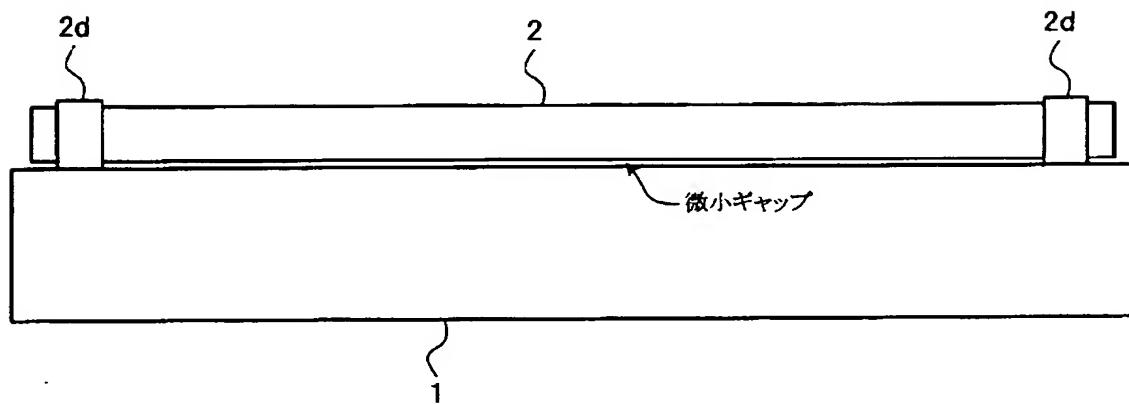
【図 2】



【図3】

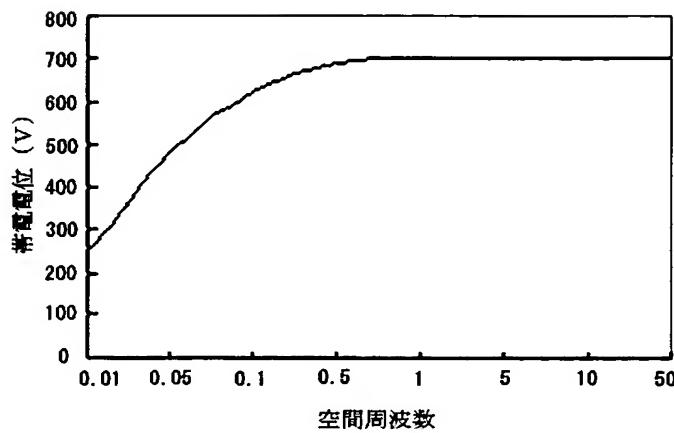


【図4】

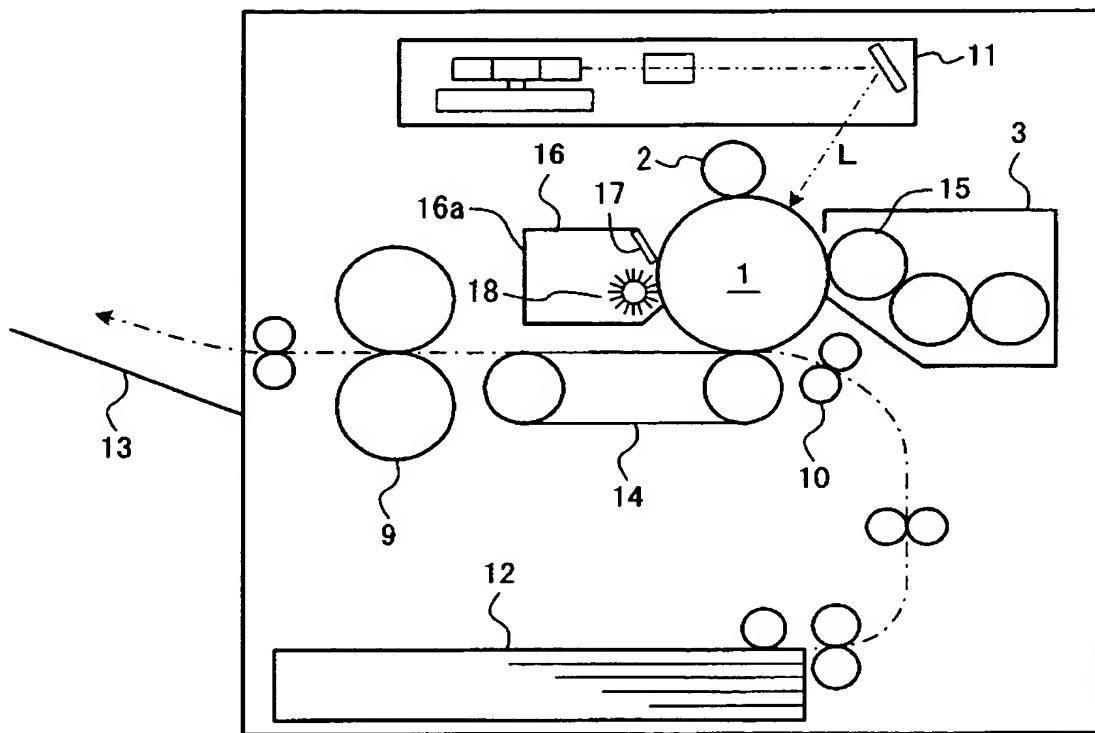


【図 5】

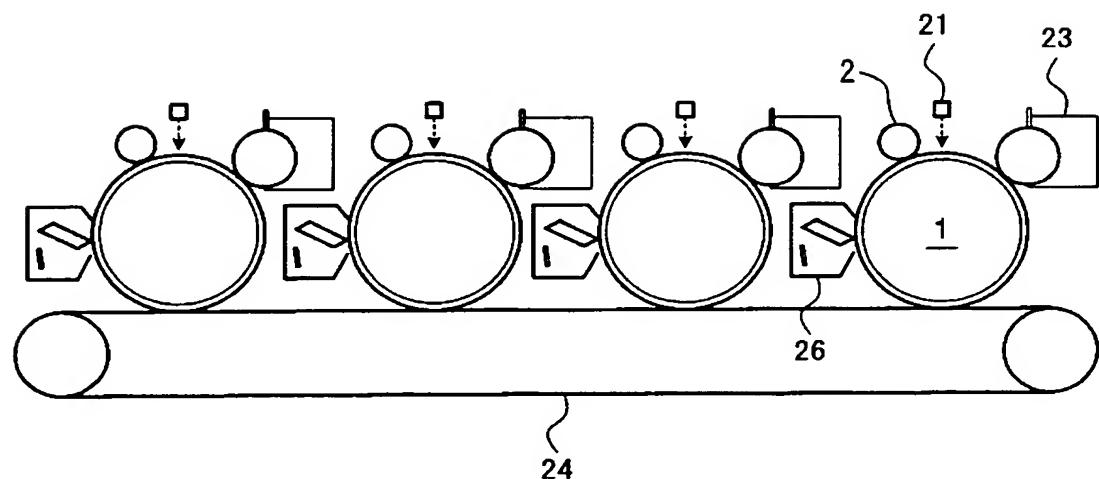
空間周波数と帶電電位



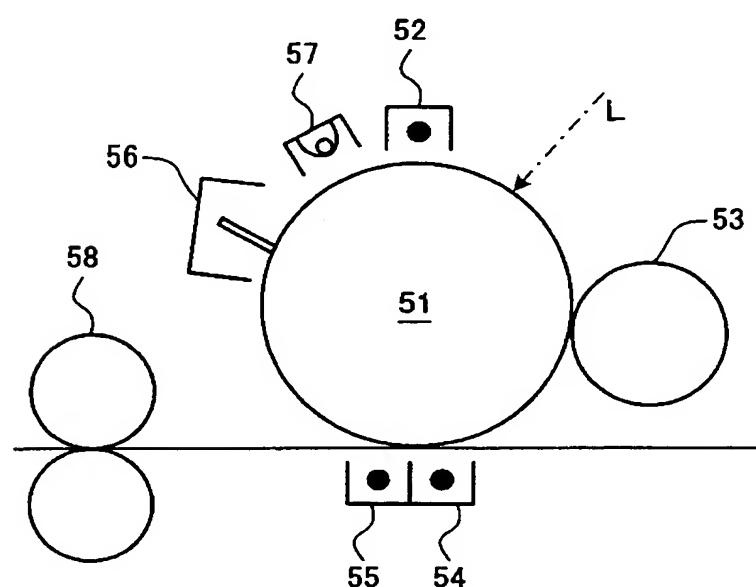
【図 6】



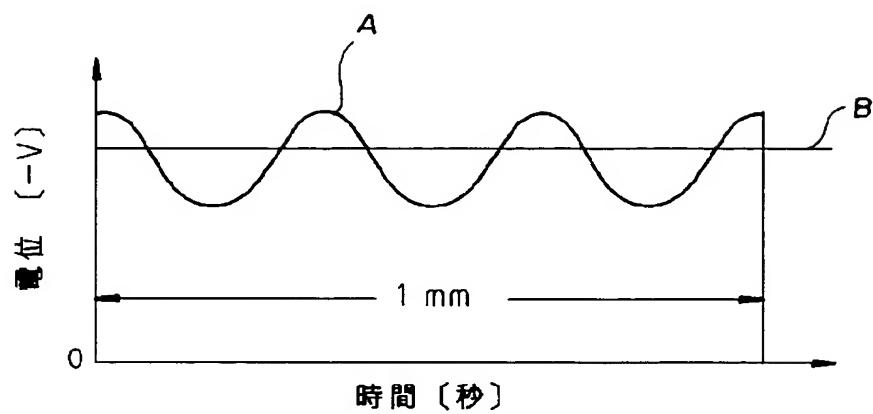
【図 7】



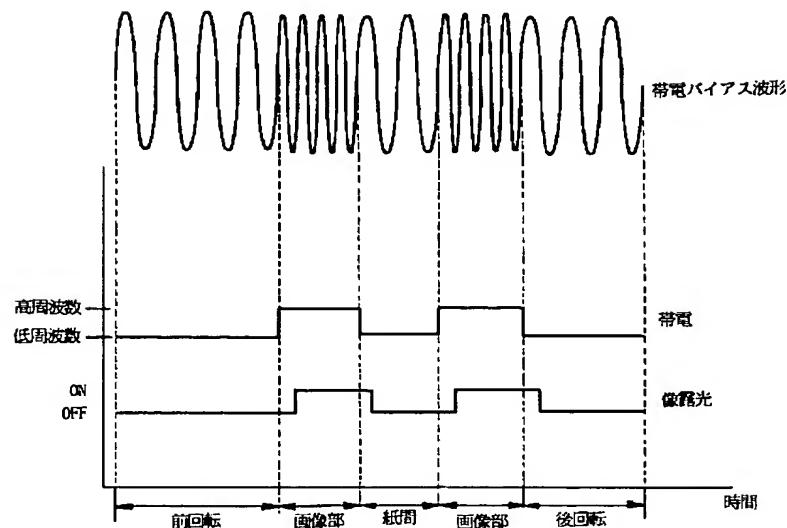
【図 8】



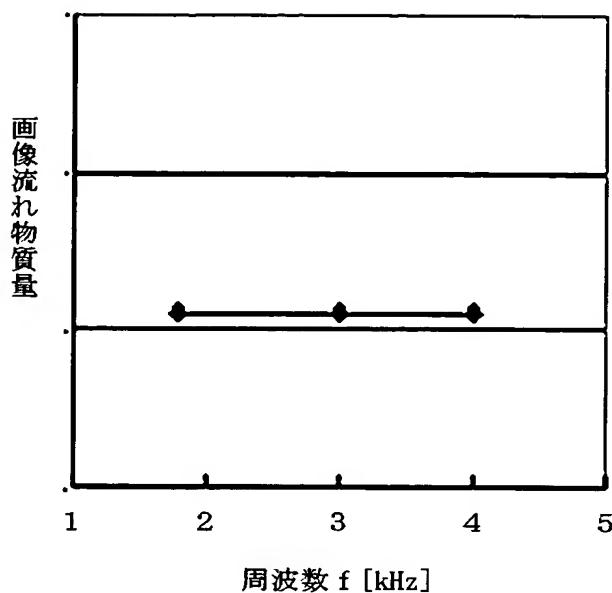
【図 9】



【図 10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フィルミング現象の発生を防止するとともに像担持体及び帶電部材の寿命を延ばすことができ、加えて濃度ムラの無い高画質を実現する。

【解決手段】 帯電ローラ2を、感光体ドラム1に対して微小ギャップを持たせて対向配置する。微小ギャップの大きさは10～100 μ mとする。帯電ローラ2には、直流電圧（一例として-700V）に交流電圧（一例としてピークツーピーク電圧 $V_{pp} = 2\text{ kV}$ 、周波数3kHz）を重畠した帯電バイアスを印加する。感光体線速をv、交流電圧の周波数をfとするとき、 $7 \leq f/v \leq 17$ となるように構成する。

【選択図】 図2

特願 2002-303202

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー

2. 変更年月日 2002年 5月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー